

Remarks

Applicant's counsel is attending to acquiring a substitute declaration properly designating Applicant's citizenship which shall be filed in due course. Applicant further submits herewith a legible copy of Belgium Patent No. 463654 which regrettably was omitted with the information disclosure statement previously submitted. Claims 1 through 7 have been cancelled and resubmitted as new claims 8 through 15 which more clearly define the claimed invention and distinguish the same over the several references of record. Favorable consideration of the newly submitted claims respectfully is requested in view of the following comments.

Each of the newly submitted claims recites a camshaft of an internal combustion engine comprising a shaft having a first, rigidly mounted cam element provided with first and second cam tracks, at least a second, rigidly mounted cam element having third and fourth cam tracks, and a helical recess formed on a surface thereof cooperable with a movable member received therein for selective axial displacement thereof, wherein at least one of the cam tracks of said first cam element is configured differently than at least one of the cam tracks of the at least second cam element. Dependent claims 9 through 15 recite various different relationships of the configurations of the cam tracks of the first cam element with respect to the configurations of the cam tracks of the second cam element in terms of the angular displacement of such cam tracks and the variance of radial dimensions of lobe portions provided with such cam tracks. It is submitted that such structure is neither disclosed nor taught in any of the references of record.

The Hellmann Patent is submitted as neither disclosing nor teaching the claimed invention in that it discloses a tubular shaft with pivotally mounted cam portions which may be angularly displaced about their pivot axes by means of a helical or tapered rod disposed in and

axially displaceable within the tubular shaft. Such structure of Hellmann provides neither the cam element configurations nor the axial displacement means of Applicant's claims.

Fujii et al fails to disclose or teach the claimed structure in providing a shaft 106, a tubular member 130 mounted on shaft 106 and connected thereto by means of a splined connection permitting tubular member 130 to displace axially, a pair of cam elements mounted on the tubular portion and a member M provided with a pair of U-shaped members adapted to engage the tubular member 130 and axially displace it relative to shaft 106. Fujii et al fails to either disclose or teach both the means provided in the claimed structure for axially displacing the cam elements and the several relationships of the configurations of the cam tracks, as recited in Applicant's dependent claims.

The Belgium Patent similarly fails to disclose the provision for a helical recess formed in the camshaft cooperating with a movable member received therein for selective axial displacement of the shaft with the cam elements mounted thereon. Boyer also fails to disclose or teach the axial displacement means of the claimed invention, providing merely a lever 21 which engages annular side wall portions of an annular groove of a camshaft.

In view of the foregoing, it respectfully is requested that the newly submitted claims be allowed and further that the application be passed to issue.

Respectfully submitted,



Peter N. Lalos  
Stevens, Davis, Miller & Mosher, LLP  
1615 L Street, NW, Suite 850  
Washington, DC 20036  
Telephone: 202-785-0100  
Facsimile: 202-785-0200

November 28, 2007

PNL:cb

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

Direction Générale du Commerce

Direction de la Propriété Industrielle

N° 463.654

ROYAUME DE BELGIQUE



## BREVET D'INVENTION

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;

Vu le procès-verbal dressé le 6 mars 1946 à 11 h. 20  
au Greffe du Gouvernement provincial du Brabant;

### ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à M<sup>r</sup> M. Vignery,  
11, chaussée au lin, à Jans,  
rep par M<sup>r</sup> G. Vander Haeghen, à Anvers,

un brevet d'invention pour : Mécanisme de déplacement des  
axes d'un moteur réversible à combustion interne.

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls,  
sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de  
l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention  
(mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui  
de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 30 avril 1946.

Au nom du Ministre et par délégation :  
Le Directeur Général du Commerce,

*Capucin*

ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

BREVET d'invention n° 468654

DEMANDE DÉPOSÉE, le 8 III 1946  
BREVET ACCORDÉ par arrêté ministériel du 30 IV 1946

MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

par :

Abel VIGNERY

pour :

"Mécanisme de déplacement des cames d'un moteur réversible à combustion interne",

La présente invention est relative à un mécanisme permettant de faire agir alternativement selon le sens de marche des cames intervenant dans le fonctionnement d'un moteur à combustion interne directement réversible et qui ont un profil différent suivant qu'elles sont actives dans un sens de marche ou dans l'autre, dans lequel les diverses cames sont déplacées le long de l'arbre à cames quand on veut inverser le sens de marche.

5

De tels mécanismes sont utilisés, par exemple, dans les moteurs à combustion interne à quatre temps pour lesquels le profil des cames actionnant les soupapes d'aspiration et d'échappement diffère selon le sens de marche et pour lesquels il y a donc lieu de substituer à un jeu de cames convenant pour la

10

marche dans un sens, un autre jeu de cames convenant pour la marche en sens inverse.

Dans les moteurs réversibles actuellement connus, on utilise généralement un mécanisme écartant simultanément tous les galets des cames, faisant ensuite glisser l'arbre à cames de manière à substituer au jeu de cames précédemment en action, le jeu convenant pour le sens de marche inverse, et ramenant finalement tous les galets vers les cames. Un tel dispositif requiert, pour sa manœuvre, un effort considérable, de sorte que l'on doit faire usage, au détriment de la rapidité de manœuvre, d'une commande à main très démultipliée, ou faire appel à des servo-moteurs puissants. De toute façon, la manœuvre s'accompagne de la fermeture brusque de certaines soupapes et du contact brusque de certains galets avec les bossages correspondants, d'où résultent des chocs importants si l'on cherche à accélérer l'opération, et surtout si le moteur n'est pas à l'arrêt lorsqu'on l'effectue.

La présente invention a comme objet un mécanisme du genre susdit qui ne présente pas ces inconvénients.

A cet effet, dans le mécanisme suivant l'invention, plusieurs cames correspondant à un même cylindre du moteur sont groupées sur un bloc tournant avec l'arbre à cames et pouvant être déplacé axialement sur cet arbre de façon à amener dans la position de service les cames relatives à l'autre sens de marche et dans la position hors service les cames relatives au sens de marche à inverser, ce déplacement de chaque bloc de cames étant commandé par la rotation même du moteur au moment où tous les bossages des cames du bloc considéré sont inactifs.

Suivant une forme de réalisation particulière, chaque bloc de cames présente sur chaque face latérale un bossage à deux pentes opposées dont chacune peut forcer le bloc à se déplacer axialement lorsqu'elle rencontre une butée guidée par des organes fixes et constamment sollicitée par des moyens déformables à

occupier une position pour laquelle elle peut être rencontrée par l'une ou l'autre des pentes du bossage, chacune de ces butées pouvant, sous le contrôle du dispositif d'inversion du sens de marche, être admise à venir se placer sur le trajet suivi par le 5 bossage correspondant pendant que l'autre butée est écartée du trajet qui sera suivi par l'autre bossage lorsque la coopération de la première butée et du bossage qui l'aura rencontrée aura provoqué le déplacement axial du bloc de cames considéré.

10 Avec cette forme de réalisation, les deux pentes opposées de chaque bossage latéral qui coopèrent avec la butée correspondante sont relativement fortes parce que l'angle sur lequel le bossage latéral peut s'étendre est limité par celui pour lequel les bossages des cames sont inertifs.

15 On peut réduire l'inclinaison de la pente de chaque bossage latéral provoquant le déplacement du bloc de cames en utilisant des blocs de cames qui présentent chacun, d'une part, sur une face latérale, un bossage pourvu d'une pente pouvant forcer le bloc à se déplacer axialement lorsqu'elle rencontre, au cours de la rotation du bloc dans un sens, une butée fixe guidée par des organes fixes et constamment sollicitée par des moyens déforma- 20 bles à occuper une position pour laquelle elle peut être rencon- trée par la pente susdite, d'autre part, sur la face latérale opposée, un bossage pourvu d'une pente pouvant forcer le bloc à se déplacer axialement en sens inverse lorsqu'elle rencontre, au cours de la rotation du bloc en sens inverse, une butée montée comme la butée précédente. En outre, chaque bossage latéral est formé de façon à repousser la butée correspondante lorsque la 25 rotation du bloc se produit en sens inverse de celui provoquant le déplacement axial du bloc par le bossage considéré. Enfin, 30 chacune des deux butées correspondant à un bloc de cames quelconque peut, sous le contrôle du dispositif d'inversion du sens de marche, être admise à venir se placer sur le trajet suivi par le bossage correspondant pendant que l'autre butée est écartée du



trajet qui sera suivi par l'autre bossage lorsque la coopération de la première butée et du bossage qui l'aura rencontrée aura provoqué le déplacement axial du bloc de cames considéré.

5

Quelle que soit la forme de réalisation adoptée, on peut avantageusement écarter alternativement les butées relatives à chaque bloc de cames de leur position de coopération éventuelle avec les bossages correspondants grâce à des cames portées par un arbre déplacé angulairement lors de chaque inversion du sens de marche.

10

D'autres particularités et détails de l'invention apparaîtront au cours de la description des dessins annexés au présent mémoire, qui représentent schématiquement, et à titre d'exemple seulement, une forme de réalisation d'un mécanisme suivant l'invention.

15

La figure 1 représente en élévation un dispositif suivant l'invention vu dans le sens de la flèche A de la figure 2.

20

La figure 2 est, après coupe suivant le plan déterminé par la ligne II-II de la figure 1, une vue en élévation de ce dispositif suivant la flèche B de la figure 1.

La figure 3 est une vue en plan du bloc de cames des figures 1 et 2.

La figure 4 est une vue en élévation d'une variante d'un bloc de cames convenant pour la réalisation d'un dispositif suivant l'invention.

25

La figure 5 est une coupe par un plan désigné par la ligne V-V de la figure 6.

La figure 6 est une vue en plan du bloc de cames suivant la figure 4.

30

Dans ces différentes figures, les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques.

Aux figures 1 et 2, on a désigné par 1 l'arbre à cames d'un moteur à combustion interne à quatre temps. Cet arbre porte une clavette 2 qui entraîne un bloc de cames 3 tout en lui permet-

tant de glisser sur l'arbre. Sur le bloc 3, sont formées les diverses cames intervenant dans le fonctionnement des soupapes d'un des cylindres du moteur. Deux cames 4 et 5 servent à commander l'aspiration et l'échappement lors de la marche avant et deux cames 6 et 7 servent à commander l'aspiration et l'échappement lors de la marche arrière. Dans la position figurée, qui correspond à la marche avant, schématisée par la flèche X, la came 4 actionne par un galet 8 et un levier 9 une soupape d'aspiration 10. La came 5 agit sur un galet 11 et un levier 12 visibles à la figure 2 seulement parce qu'à la figure 1 ces éléments sont cachés respectivement par le galet 8 et le levier 9.

Lorsque, par un dispositif non représenté et restant hors du cadre de l'invention, par exemple par un dispositif connu assurant l'admission d'air comprimé dans les cylindres moteurs, l'on veut inverser le sens de marche, on doit déplacer axialement le bloc 3 sur l'arbre 1, dans le sens de la flèche Y, de façon à amener dans la position de service les cames 6 et 7 correspondant à la marche arrière et dans la position hors service les cames 4 et 5 correspondant à la marche avant.

Suivant l'invention, ce déplacement axial est effectué, par la rotation du moteur, au moment où tous les bossages des cames du bloc 3 sont inertifs c'est-à-dire quand ce bloc occupe une position angulaire telle que celle représentée à la figure 1.

Dans la forme de réalisation représentée aux figures 1 à 3, le bloc 3 présente à cet effet sur chaque face latérale un bossage à deux pentes opposées. La face latérale 13 porte un bossage 14 à deux pentes 15 et 16 tandis que la face latérale opposée porte un bossage 17 à deux pentes 18 et 19.

Chaque pente 15 ou 16, coïncide avec une butée 20 guidée verticalement par des paliers 21 et constamment sollicitée par un moyen déformable tel qu'un ressort 22 à occuper une position pour laquelle elle peut être rencontrée par l'une ou l'autre des pentes 15 ou 16. De façon semblable, chaque pente 18 ou 19 coï-

père avec une butée 23 guidée verticalement par des paliers 24 et constamment sollicitée par un moyen déformable tel qu'un ressort 25 à occuper une position pour laquelle elle peut être rencontrée par l'une ou l'autre des pentes 18 ou 19.

La butée 23 peut, sous le contrôle du dispositif d'inversion du sens de marche, être admise à venir se placer sur le trajet suivi par le bossage correspondant 17 pendant que l'autre butée 20 est écartée du trajet qui sera suivi par le bossage correspondant 14 lorsque la coopération de la première butée 23 et du bossage 17 qui l'aura rencontrée aura provoqué le déplacement axial du bloc de cames 3 dans le sens de la flèche Y.

La butée 20 pourrait, dans le cas d'une nouvelle inversion du sens de marche, être admise à venir se placer sur le trajet suivi par le bossage 14 pendant que l'autre butée 23 est écartée du trajet qui sera suivi par le bossage correspondant 17 lorsque la coopération de la première butée 20 et du bossage 14 qui l'aura rencontrée aura provoqué le déplacement axial du bloc de cames 3 en sens opposé à celui de la flèche Y.

La butée 20 peut être écartée de sa position de coopération éventuelle avec le bossage correspondant 14 pendant que l'autre butée 23 est rapprochée de sa position de coopération éventuelle avec le bossage correspondant 17, grâce à une came 26 orientée à 180° par rapport à une autre came 27 calée sur le même arbre 28, la came 26 pouvant repousser un doigt 29 solidaire de la butée 20 tandis que la came 27 en contact avec un doigt 30 solidaire de la butée 23 permet au ressort 25 d'amener cette dernière butée dans sa position de coopération avec le bossage 17.

La butée 23 peut être écartée de sa position de coopération éventuelle avec le bossage correspondant 17 pendant que la butée 20 peut venir occuper sa position de coopération éventuelle avec le bossage correspondant 14, grâce à une rotation de 180° de l'arbre 28 lors d'une nouvelle inversion du sens de marche.

5

Dans la position figurée des butées 20 et 23, le bloc de cames 3 est obligé d'occuper la position pour laquelle les cames 4 et 5 sont actives car si ce bloc était déplacé dans le sens de la flèche Y de la figure 2, la pente 15 du bossage latéral 14 viendrait buter contre la tige 20 et ramènerait ce bloc dans la position figurée. Dans cette position, la tige 23 laisse passer librement le bossage 17.

10

Lorsqu'on veut faire tourner en marche arrière le moteur qui tourne en marche avant, on fait tourner simultanément l'arbre 28 de  $180^\circ$ .

15

Selon la position angulaire occupée à cet instant par le bloc 3, la butée 23 prendra tout de suite sa position définitive où elle va buter contre la face périphérique du bossage 17 qui est cylindrique et est concentrique à l'axe de l'arbre à cames 1 pour ne prendre sa position définitive que lorsque ce bossage l'aura dépassée. Lors du tour suivant, le bossage viendra donc la rencontrer par l'une ou l'autre de ses pentes 18 et 19. A ce moment, le bloc de cames 3 devra glisser dans le sens de la flèche Y.

20

Ce glissement aura pour effet de placer les cames de marche arrière 6 et 7 en regard des galets désignés respectivement par 8 et 11 tandis que les cames 4 et 5 seront rendues inactives.

25

Comme on l'a fait remarquer plus haut, les bossages 14 et 17 sont angulairement situés de façon qu'ils ne puissent provoquer un déplacement axial du bloc de cames 3 que quand aucun des bossages des cames 4 à 7 n'est actif, ni en marche avant ni en marche arrière.

30

Avec les bossages latéraux à double pente dont il vient d'être question, le bloc 3 est amené dans sa nouvelle position indépendamment du sens de rotation au moment de son déplacement. Étant donné que l'angle maximum sur lequel les bossages 14 et 17 peuvent s'étendre est limité, les pentes 15, 16, 18.

et 19 peuvent être assez fortes.

Afin de réduire l'angle de ces pentes pour une période d'innection donnée des bossages des cames 4 à 7, on a prévu dans une autre forme de réalisation représentée aux figures 4 à 6 5 d'utiliser des blocs de cames présentant, d'une part, sur une face latérale 31 un bossege 32 pourvu d'une pente unique 33 pouvant forcer le bloc 3 à se déplacer axialement dans le sens opposé à celui de la flèche Y lorsquelle rencontre au cours de la rotation en avant, c'est-à-dire dans le sens de la flèche X une butée fixe du genre de la butée 20 de la figure 2.

Le bloc de cames 3 présente d'autre part sur la face latérale opposée 34 un bossage 35 pourvu d'une pente unique 36 pouvant forcer le bloc 3 à se déplacer axialement dans le sens de la flèche Y au cours de la rotation de ce bloc en marche arrière, en rencontrant une butée montée d'une façon semblable à la butée 23 de la figure 2. Le bossage latéral 32 est en outre formé de façon à repousser la butée correspondante 20 lorsque la rotation du bloc 3 se produit en sens inverse de la flèche X. A cet effet, il présente une surface extérieure 37 cylindrique mais non concentrique à l'axe de l'arbre à cames. Cette surface 37 est profilée de manière à s'éloigner de l'axe de l'arbre à cames en se rapprochant de la surface extérieure 38 du bossage 32 qui est concentrique à cet axe et elle se raccorde à cette surface 38 suivant une génératrice qu'elle a en commun avec elle.

De même, le bossage 35 prévu sur la face opposée présente une surface cylindrique 39 non concentrique à l'axe de l'arbre à cames et s'éloignant de cet axe au fur et à mesure qu'elle se rapproche de la surface concentrique 40 avec laquelle elle a une génératrice en commun.

Il en résulte que, lors d'un renversement d'avant en arrière, lorsque l'on a placé l'arbre 28 de la figure 2 dans une position telle que la butée 23 soit sur le trajet suivi par le bossage 35, aussi longtemps que ce bossage tourne encore dans le

5

sens de la marche avant, la butée 23 est refoulée par la surface 39 en comprimant le ressort 25. Lors d'un renversement de marche arrière en marche avant, c'est la surface 37 du bossage 32 qui refoule la butée 20 en comprimant le ressort 22 aussi longtemps que l'arbre à cames tourne encore en arrière.

10

Dans les deux formes de réalisation qui viennent d'être décrites, les butées 20 et 23 entrent en coopération éventuelle avec les bossages latéraux des cames par un mouvement qui les rapproche ou les éloigne de l'arbre à cames et sous l'action de l'arbre 28 portant les cames 26 et 27. Les dites butées sont guidées suivant leur axe par les paliers 21 et 24. Il va de soi que ~~ce qui suit concerne le mécanisme des butées~~ produisant à volonté l'effacement forcé de l'une/et permettant à l'autre d'entrer en coopération avec l'autre des bossages latéraux peut donner lieu à des réalisations nombreuses et variées, sans que soient modifiés les caractères essentiels de l'invention.

15

Les deux formes de réalisation qui viennent d'être décrites servent à contrôler les soupapes d'aspiration et d'échappement d'un des cylindres d'un moteur à combustion interne à quatre temps. Un tel dispositif existe pour chacun de ces cylindres. Ce dispositif peut être utilisé également pour le contrôle d'une pompe d'injection ou des soupapes d'échappement de certains moteurs à deux temps, c'est-à-dire en général dans tous les cas où il s'agit de faire agir alternativement deux cames ou deux jeux de cames caractérisées par des profils qui diffèrent selon le sens de marche.

20

Il est évident que l'invention n'est pas exclusivement limitée aux deux formes de réalisation représentées et que bien des modifications peuvent être apportées dans la forme, la disposition et la constitution de certains des éléments intervenant dans sa réalisation, à condition que ces modifications ne soient pas en contradiction avec l'objet de chacune des revendications

suitantes.

#### R E V E N D I C A T I O N S

1. Mécanisme permettant de faire agir alternativement, selon le sens de marche, des cames intervenant dans le fonctionnement d'un moteur à combustion interne directement réversible et qui ont un profil différent suivant qu'elles sont actives dans un sens de marche ou dans l'autre, dans lequel les diverses cames sont déplacées le long de l'arbre à cames quand on veut inverser le sens de marche, caractérisé en ce que plusieurs cames correspondant à un même cylindre du moteur sont groupées sur un bloc tournant avec l'arbre à cames et pouvant être déplacé axialement sur cet arbre de façon à emener dans la position de service les cames relatives à l'autre sens de marche et dans la position hors service les cames relatives au sens de marche à inverser; ce déplacement de chaque bloc de cames étant commandé par la rotation même du moteur au moment où tous les bossages des cames du bloc considéré sont inactifs.

2. Mécanisme suivant la revendication 1, caractérisé en ce que chaque bloc de cames présente sur chaque face latérale un bossage à deux pentes opposées dont chacune peut forcer le bloc à se déplacer axialement lorsqu'elle rencontre une butée guidée par des organes fixes et constamment sollicitée par des organes moyens déformables à occuper une position pour laquelle elle peut être rencontrée par l'une ou l'autre des pentes du bossage; chacune de ces butées pouvant, sous le contrôle du dispositif d'inversion du sens de marche, être admise à venir se placer sur le trajet suivi par le bossage correspondant pendant que l'autre butée est écartée du trajet qui sera suivi par l'autre bossage lorsque la coopération de la première butée et du bossage qui l'aura rencontrée aura provoqué le déplacement axial du bloc de cames considéré.

3. Mécanisme suivant la revendication 1, caractérisé

BRUXELLES, le 6 mars 1946  
Achel Vigney

20. Pon. G. VANDER HAGHEN

23. Pon. G. VANDER HAGHEN

30.

5

10

15

sé, en ce que chaque bloc de cames présente, d'une part, sur une face latérale, un bossage pourvu d'une pente pouvant forcer le bloc à se déplacer axialement lorsqu'elle rencontre, au cours de la rotation du bloc dans un sens, une butée guidée par des organes fixes et constamment sollicitées par des moyens déformables à occuper une position pour laquelle elle peut être rencontrée par la pente susdite, d'autre part, sur la face latérale opposée, un bossage pourvu d'une pente pouvant forcer le bloc à se déplacer axialement en sens inverse lorsqu'elle rencontre, au cours de la rotation du bloc en sens inverse, une butée montée comme la butée précédente, en ce que chaque bossage latéral est formé de façon à repousser la butée correspondante lorsque la rotation du bloc se produit en sens inverse de celui provoquant le déplacement axial du bloc par le bossage considéré, et en ce que chacune des deux butées peut, sous le contrôle du dispositif d'inversion du sens de marche, être admise à venir se placer sur le trajet suivi par le bossage correspondant pendant que l'autre butée est écartée du trajet qui sera suivi par l'autre bossage lorsque la coopération de la première butée et du bossage qui l'aura rencontrée aura provoqué le déplacement axial du bloc de cames considéré.

4. Mécanisme suivant l'une ou l'autre des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que les butées relatives à chaque bloc de cames peuvent être alternativement écartées de leur position de coopération éventuelle avec les bossages correspondants grâce à des cames portées par un arbre déplacé enguirlandement lors de chaque inversion du sens de marche.

5. Mécanisme suivant la revendication 4, caractérisé en ce que les butées susdites entrent en coopération éventuelle avec les bossages latéraux des cames, ou sont mises hors d'action par un mouvement qui les rapproche ou les éloigne de l'arbre à cames.

6. Mécanisme tel que décrit ci-dessus et représenté aux dessins ci-annexés.

3 054

Abel Tignerry

463654

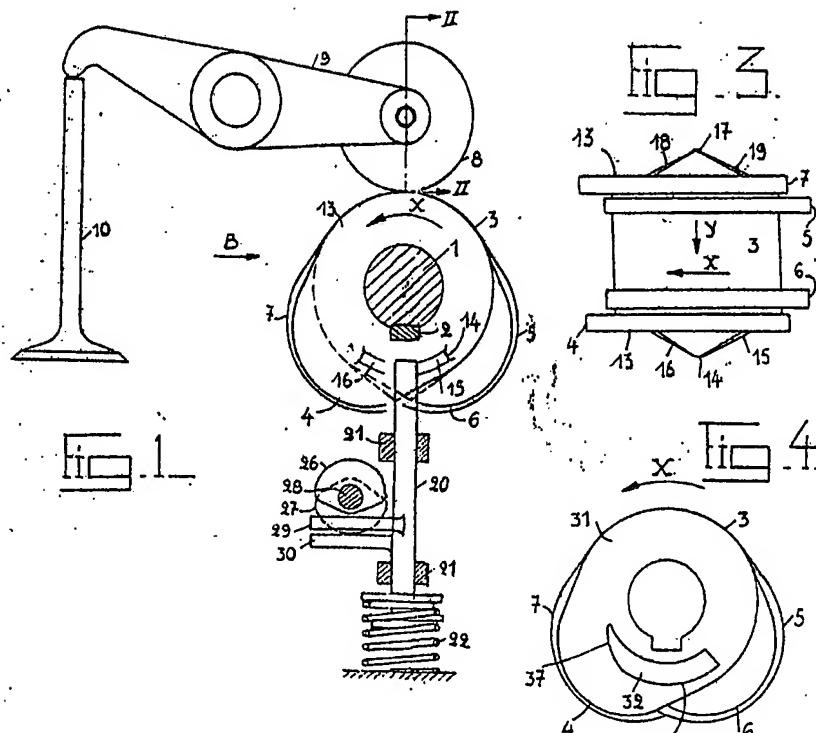


Fig. 2.

